

(19) 世界知的所有權機關  
國際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 3 月 4 日 (04.03.2004)

## PCT

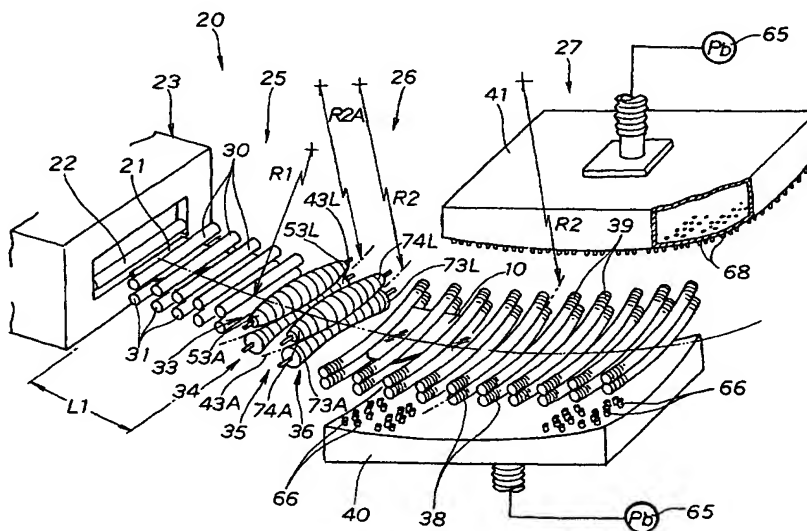
(10) 国際公開番号  
**WO 2004/018372 A1**

- |  |                                 |  |
|--|---------------------------------|--|
| (51) 国際特許分類 <sup>7</sup> :   | C03B 23/033                     | (72) 発明者; および  |
| (21) 国際出願番号:   | PCT/JP2003/009388               | (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉沢 英夫 (YOSHIZAWA, Hideo) [JP/JP]; 〒541-0041 大阪府 大阪市 中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子株式会社内 Osaka (JP).   |
| (22) 国際出願日:  | 2003 年 7 月 24 日 (24.07.2003)    |  |
| (25) 国際出願の言語:  | 日本語                             | (74) 代理人: 下田 容一郎, 外 (SHIMODA, Yo-ichiro et al.); 〒107-0052 東京都 港区 赤坂 1 丁目 1 番 1 2 号 明産溜池ビル Tokyo (JP).   |
| (26) 国際公開の言語:  | 日本語                             |  |
| (30) 優先権データ:<br>特願2002-242136  | 2002 年 8 月 22 日 (22.08.2002) JP | (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, |
| (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本板硝子株式会社 (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒541-0041 大阪府 大阪市 中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号 Osaka (JP). |                                 |  |

[統葉有]

**(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR FORMING MULTI-CURVED GLASS SHEET**

(54) 発明の名称: 板ガラスの複曲成形方法及びその装置



**(57) Abstract:** A method of forming multi-curved glass (10) by curving a glass sheet (21) in a longitudinal and a transverse direction. A heated glass sheet is curved along a curved transportation path while being transported to a downstream direction, sandwiched between plural pairs of straight rollers (30, 30) arranged in the curved transportation path with each roller pair being formed of an upper and a lower roller. The glass sheet curved in the transportation direction is, in the next step, curved to the direction perpendicular to the transportation direction by convex forming rollers (33, 35, 83) whose middle portions are swollen and curved and concave forming rollers (34, 36, 82) whose middle portions are hollowed and curved. This way the multi-curved glass is obtained.

(57) 要約: 本発明は、縦方向と横方向とに水平の板ガラス(21)を曲げて複曲ガラス(10)を成形する方法に関する。湾曲した搬送路に配置された上下一対からなる複数対のストレートローラ(30,30)に加熱された板ガラスを挟んで下流方向に搬送しながら該板ガラスを湾曲した搬送路に沿って

[續葉有]

**WO 2004/018372 A1**



SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,  
YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,  
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許  
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

湾曲させる。搬送方向長さに湾曲された板ガラスは、次のステップにおいて、中央が湾曲状に膨らんだ凸状成形ローラ(33,35,83)と中央が湾曲状に凹んだ凹状成形ローラ(34,36,82)とで搬送方向と直交する方向に曲げて、上記複曲ガラスを得る。

- 1 -

## 明 細 書

## 板ガラスの複曲成形方法及びその装置

## 技術分野

本発明は、板ガラスの複曲成形方法及びその装置に関し、特に、車両の窓ガラスのうち、自動車のサイドウインドガラスに適した板ガラスの複曲成形方法及びその装置に関する。

## 背景技術

板ガラスの曲げ成形方法として、上下のストレートローラで板ガラスを挟んで搬送しながら、板ガラスを搬送方向に曲げる方法が多数知られている。

具体例としては、上下にストレートローラを板ガラスの厚みと略同一の間隔を隔てて配置するとともに、これら上下のストレートローラを板ガラスの進行方向に湾曲するよう複数配列する。つまり、湾曲状に形成された搬送路に複数のストレートローラを配列する。そして、上下のストレートローラで、軟化点近くに加熱した板ガラスを挟みながら搬送することで搬送方向に曲げ成形する方法が知られている。

この曲げ成形方法は、板ガラスを高い成形精度で曲げ成形することが可能であり、さらに連続生産が可能であり生産性にも優れている。

一方、板ガラスを軟化点近くに加熱した後、この板ガラスを上下の湾曲ローラで挟み、板ガラスを搬送方向と搬送方向に対して直交する方向（以下、「搬送面幅方向」という）とに曲げ成形して複曲ガラスを得る方法も知られている。

この板ガラスの複曲成形方法については、例えば、「ロール成形により板ガラスを成形する方法および装置」と題する特開昭54-85217号公報、又は「反りガラス板を製造する機械および方法」と題する特開平3-174334号公報において提案されている。

特開昭54-85217号公報に開示されている複曲成形方法について、図13A及び図13Bに基づいて説明する。

図 1 3 A に示す複数の予備成形ローラ 1 0 0 を加熱炉の下流側に湾曲するよう下り勾配の搬送路に配列し、加熱炉で軟化温度近くまで加熱した板ガラス 1 0 1 を複数の予備成形ローラ 1 0 0 で搬送する。複数の予備成形ローラ 1 0 0 の各々は、その両端部から中央部 1 0 3 に向けて湾曲するよう凹んだ凹状成形ローラであり、上流から下流方向に向けて湾曲の度合いが徐々に大きくなるよう形成されている。

板ガラス 1 0 1 を湾曲した搬送路に沿って搬送することにより、該板ガラス 1 0 1 を予備的に搬送方向に向けて曲げるとともに、湾曲の度合いが異なる前記複数の予備成形ローラ 1 0 0 でもって、搬送面幅方向に予備的に板ガラスを徐々に曲げる。

図 1 3 B において、複数の上下の成形ローラ 1 0 5, 1 0 6 を予備成形ローラ 1 0 0 の下流に上り勾配の搬送路に配列し、予備的に曲げた板ガラス 1 0 1 を複数の上下成形ローラ 1 0 5, 1 0 6 で挟みながら搬送する。

上成形ローラ 1 0 5 の各々は、その両端部から中央部 1 0 7 に向けて湾曲状に膨らんだ凸状成形ローラである。上成形ローラ 1 0 5 の湾曲の度合いは下流方向に向けて徐々に大きく成るよう形成されている。下成形ローラ 1 0 6 の各々は、その両端部から中央部 1 0 8 に向けて湾曲状に凹んだ凹状成形ローラである。下成形ローラ 1 0 6 の湾曲の度合いは、下流方向に向けて徐々に大きくなるよう形成されている。

上下の成形ローラ 1 0 5, 1 0 6 間に板ガラス 1 0 1 を挟みながら搬送することで、板ガラス 1 0 1 を搬送方向に更に曲げるとともに、搬送面幅方向に更に曲げる。板ガラス 1 0 1 は複曲ガラスに成形される。

しかし、特開昭 5 4 - 8 5 2 1 7 号公報の技術は、予備成形ローラとして中央部が湾曲状に凹んだローラを使用しているので、予備成形ローラの最大径 D 1 が大きくなり、予備成形ローラのローラピッチを大きく確保する必要がある。このため、予備曲げ成形を行う搬送路の距離が長くなるので、この技術を薄い板ガラスに適用すると、板ガラス 1 0 1 が上下の成形ローラ 1 0 5, 1 0 6 に到達するまでに板ガラスの温度降下が大きくなり、上下の成形ローラ 1 0 5, 1 0 6 で薄い板ガラスを精度よく曲げることは難しくなる。

更に、板ガラス１０１のエッジがローラとローラとの間に位置している場合には、板ガラス１０１のエッジが片持ち支持の状態になり、高温で軟らかい板ガラス１０１は容易に自重で垂れる。したがって、この垂れを防ぐにはローラ間のピッチを小さくする必要がある。

しかしながら、特開昭５４－８５２１７号公報の技術では、上成形ローラ１０５は凸状に形成され、下成形ローラ１０６は凹状に形成されているので、上成形ローラ１０５の最大径Ｄ２や下成形ローラ１０６の最大径Ｄ３が大きくなる。よって、成形ローラ１０５、１０６のローラ間のピッチを大きく確保する必要があり、エッジから比較的離れた位置を上下のローラで支えることになる。このため、板ガラス１０１のエッジ近傍を曲げることができずに直線となる虞があり、板ガラス１０１の前後辺を搬送方向に精度よく曲げることが難しくなる。

一方、特開平３－１７４３３４号公報には、上下のパイプ自体を湾曲させて湾曲ローラとし、これら上下の湾曲ローラ間に、軟化温度近くに加熱した板ガラスを挟みながら搬送することにより、板ガラスを搬送方向と搬送面幅方向とに同時に曲げ成形する技術が提案されている。

この湾曲ローラは、ストレートな中空金属パイプをその両端で保持し、その両端を押し付けて中空金属パイプを湾曲に曲げて湾曲パイプである。該湾曲ローラは、パイプの湾曲した中心軸を中心に回転する。

このように、湾曲パイプの両端に押付力をかけた状態で、湾曲パイプの湾曲形状を維持しながら回転させることは困難であり、湾曲パイプは偏芯する可能性がある。湾曲パイプの回転に偏芯が伴うと、上下の湾曲パイプ間の間隔を一定に保つことが難しくなる。このため、上下の湾曲パイプ間の間隔が広くなったり狭くなったりして、板ガラス成形精度の悪化を招くとともに、板ガラス表面に凹凸の生成を招く虞がある。

加えて、中空金属パイプの両端のみに押付力を付与して中空金属パイプを湾曲に曲げるので、中空金属パイプを所望の湾曲形状に精度よく曲げることは難しく、板ガラス成形精度の悪化を招く虞がある。

そこで、板ガラスを搬送方向に精度よく曲げ成形するとともに、板ガラスの搬送面幅方向にも精度よく曲げ成形することにより、高精度に複曲成形した板ガ

ラスを得ることができる方法が望まれる。

### 発明の開示

本発明方法においては、水平の板ガラスを軟化温度近くまで加熱するステップと、前記加熱した板ガラスを上下に配置した複数のストレートローラで挟みながら搬送することにより、板ガラスを搬送方向に曲げるステップと、複曲ガラスを得るため、中央が湾曲状に膨らんだ凸状成形ローラと、中央が湾曲状に凹んだ凹状成形ローラとで、前記搬送方向に曲げた板ガラスを挟みながら搬送することにより、板ガラスを搬送方向に直交する方向に曲げるステップと、を含む板ガラスの複曲成形方法が提供される。

更に、本発明装置においては、水平の板ガラスを軟化温度近くまで加熱し、その後この板ガラスをローラで板ガラスの搬送方向及び搬送方向に直交する方向に複曲成形する板ガラスの成形装置において、前記加熱した板ガラスの上下に複数個配置し、板ガラスを挟みながら搬送することにより板ガラスを搬送方向に曲げる上下のストレートローラを有する第1成形部と、これら上下のストレートローラで搬送方向に曲げた板ガラスを挟みながら搬送して、板ガラスを搬送方向に直交する方向に曲げて複曲ガラスを成形するため、中央が湾曲状に膨らんだ凸状成形ローラと、中央が湾曲状に凹んだ凹状成形ローラとを有する第2成形部と、を備えている板ガラスの複曲成形装置が提供される。

ここで、ストレートローラは、従来技術で説明した凸状成形ローラや凹状成形ローラと比較してローラ径を小さく抑えることができる。そこで、板ガラスの搬送方向の曲げをストレートローラでおこなうことにした。このように、第1成形部にストレートローラを使用することでローラピッチを小さく抑えることができるので、ストレートローラによる搬送距離を短くすることができる。よって、薄い板ガラスを曲げ成形する場合でも、板ガラスの温度を維持した状態で第2成形部を構成する凸状成形ローラ及び凹状成形ローラまで搬送することができる。

更に、第1成形部でストレートローラを使用してローラピッチを小さく抑えることで、ストレートローラで板ガラスのエッジ近傍を挟持することができ、板ガラスのエッジ及びエッジ近傍を搬送方向に精度よくに曲げることができる。

次に、搬送方向に曲げた板ガラスを、第2成形部の凸状成形ローラと凹状成形ローラとで挟みながら搬送することで、板ガラスを搬送方向に直交する方向に曲げる。凸・凹状の成形ローラで板ガラスを搬送方向に直交する方向に曲げるにより、板ガラスは精度よく搬送方向に直交する方向に曲げ成形される。

好適には、前記凸状成形ローラは、複数に分割した分割ローラをストレートシャフトに並べたものであり、前記凹状成形ローラは、複数に分割した分割ローラをストレートシャフトに並べたものである。従って、複数の分割ローラの各々は、ストレートシャフトを軸に精度よく回転し、例えば、凸状成形ローラ及び凹状成形ローラ間の隙間を一定に保つことができる。

前記複数の分割ローラは、好ましくは、一部あるいは全部が前記ストレートシャフトに対して回転自在となるようにする。従って、複数の分割ローラの各々の周長が異なっても、各分割ローラは個別に回転し、各分割ローラの周速を板ガラスの搬送速度に合わせることができる。このため、板ガラスの表面に周速度の差によるスリ傷は発生しない。

前記複曲ガラスは、好適には、その搬送方向及び搬送方向に直交する方向のそれぞれの曲げが円弧状で、かつ搬送方向の曲げ半径が搬送方向に直交する方向の曲げ半径よりも小さくなるよう設定する。まず最初に搬送方向長さに板ガラスを深く曲げ、続いて搬送方向に直交する方向に浅く曲げるので、従来の曲げ装置に、搬送方向に直交する方向に曲げるための上下一対又は二対の曲げローラを付加するだけで複曲ガラスを成形できる。

本発明の成形は、好適には、前記複曲ガラスをさらに上下の湾曲ローラで挟みながら搬送することで、複曲ガラスの湾曲形状を維持しながら複曲ガラスを強化部で急冷処理を施す。従って、複曲ガラスの下面全域を下冷却部ローラで精度よく支え、複曲ガラスの上面全域を上冷却部ローラで精度よく支えて複曲ガラスは急冷される。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明に係る板ガラスの複曲成形方法で成形した複曲ガラスを自動車のサイドウインドガラスに取付けた例を示す斜視図である。

図 2 は、本発明の第 1 実施例に係る板ガラスの複曲成形装置を示した側面図である。

図 3 は、図 2 に示した複曲成形装置の斜視図である。

図 4 は、図 3 に示した複曲成形装置の第 2 成形部を示した正面図である。

図 5 は、図 4 に示した 5 部分を拡大した図である。

図 6、図 7、図 8、図 9、及び図 10 は、本発明の第 1 実施例に係る板ガラスの複曲成形方法の順に示した図である。

図 11 は、本発明の第 2 実施例に係る板ガラスの複曲成形装置の第 2 成形部に使用した第 1 凸状成形ローラ及び第 1 凹部成形ローラを示す一部を断面にした正面図である。

図 12 は、図 11 の 12 部分を拡大した図である。

図 13 A 及び図 13 B は、従来の板ガラスを複曲成形する方法を示した図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

図 1 は、本発明に係る板ガラスの複曲成形方法で成形した複曲ガラスを自動車のサイドウインドガラスに取り付けた例を示している。

図 1 に示す複曲ガラス 10 は、自動車 11 のフロントサイドドア 12 に取り付けられたガラスである。この複曲ガラス 10 は、縦方向（湾曲成形する際の搬送方向）に単一半径  $R_1$  で曲げ、かつ横方向（上記搬送方向に直交する方向）に単一半径  $R_2$  で曲げ、あるいは横方向に複数の半径（例えば、最大半径  $R_{2a}$ 、最小半径  $R_{2b}$ ）で複合的に曲げたガラスである。

図 1 においては、横方向（搬送方向に直交する方向）に単一半径  $R_2$  で曲げた複曲ガラス 10 について図示し、最大半径  $R_{2a}$  及び最小半径  $R_{2b}$  については図示しない。

更に、図 1 に示す複曲ガラス 13 は、自動車 11 のリヤドア 14 に取り付けられたガラスである。この複曲ガラス 13 は、縦方向（湾曲成形する際の搬送方向）に単一半径  $R_3$  で曲げ、かつ横方向（上記搬送方向に直交する方向）に単一半径  $R_4$  で曲げ、あるいは横方向に複数の半径（例えば、最大半径  $R_{4a}$ 、最小半径



R 4 b) で複合的に曲げたガラスである。

図 1 においては、横方向に単一半径 R 4 で曲げた複曲ガラス 1 3 について図示し、最大半径 R 4 a 及び最小半径 R 4 b については図示しない。

複曲ガラス 1 0 の半径 R 1 及び複曲ガラス 1 3 の半径 R 3 は、一例として 1, 5 0 0 mm が該当するが、これに限定するものではない。

複曲ガラス 1 0 をその横方向において単一半径 R 2 で曲げた場合、単一半径 R 2 は、一例として 1 5, 0 0 0 mm が該当するが、これに限定するものではない。

複曲ガラス 1 3 をその横方向において単一半径 R 4 で曲げた場合、単一半径 R 4 は、一例として 3 0, 0 0 0 mm が該当するが、これに限定するものではない。

以下、板ガラスを搬送方向に単一半径 R 1 で曲げるとともに、搬送方向に直交する方向（以下、「搬送面幅方向」という）に単一半径 R 2 で曲げて複曲ガラス 1 0 を製造する方法及び装置について説明する。

図 2 ～ 図 1 0 は、本発明の第 1 実施例に係る板ガラスの複曲成形装置を示している。

図 2 を参照するに、板ガラスの複曲成形装置 2 0 は、板ガラス 2 1 を複数のローラ 2 2 で水平に搬送しながら軟化点近くまで加熱する加熱炉 2 3 と、加熱炉 2 3 から出炉した板ガラス 2 1 を搬送方向（矢印 A 方向）に曲げ成形する第 1 成形部 2 5 と、この第 1 成形部 2 5 で曲げ成形した板ガラス 2 1 を搬送面幅方向に曲げ成形する第 2 成形部 2 6 と、この第 2 成形部 2 6 で搬送面幅方向に曲げ成形した複曲ガラス 1 0 を風冷強化する強化部 2 7 と、強化部 2 7 で風冷強化した複曲ガラス 1 0 を取り上げる取上げ部 2 8 とからなる。

第 1 成形部 2 5 は搬送距離 L 1 を有する。上下一対となる複数セットのストレートローラ 3 0, 3 1 は、上記搬送距離 L 1 間に配置される。この図においては 7 セットのストレートローラ 3 0, 3 1 が半径 R 1 の円弧に沿って搬送方向に所定間隔で配置されている例を示している。

半径 R 1 は、加熱炉 2 3 の水平面より上方に向かい上り勾配となっているが、わかりやすく表示するために、図 2 においてはなだらかに描いている。隣り合う

上下のストレートローラ 30, 31 は、実際には狭く設定されているが、図 3 においてはストレートローラ 30, 31 を分かりやすくするためにローラ間を比較的大きく図示している。

上ストレートローラ 30 及び下ストレートローラ 31 は、図示しない回転駆動源に連結されている。この回転駆動源を駆動することにより、上下のストレートローラ 30, 31 を回転させ、上ストレートローラ 30 と下ストレートローラ 31 との間に挟み込んだ板ガラス 21 を搬送する。

図 3 に示すように、第 1 成形部 25 にストレートローラ 30, 31 を使用することで隣り合うローラピッチを小さく抑えることができ、第 1 成形部 25 の搬送距離  $L_1$  を短くすることができる。搬送距離  $L_1$  が短いと、薄い板ガラスを曲げ成形する場合でも、板ガラスの温度を維持した状態で第 2 成形部 26 まで搬送され、第 2 成形部 26 で板ガラスを搬送面幅方向に精度よく曲げることができる。

更に、第 1 成形部 25 のローラピッチを小さく抑えると、上下のストレートローラ 30, 31 で板ガラス 21 のエッジ近傍は確実に挟持される。従って、板ガラス 21 のエッジ及びエッジ近傍は、搬送方向に精度よく曲げられる。

第 2 成形部 26 は、中央部が湾曲状に膨らんだ第 1 凸状成形ローラ 33 と、中央部が湾曲状にくびれた第 1 凹状成形ローラ 34 と、中央部が湾曲状に膨らんだ第 2 凸状成形ローラ 35 と、中央部が湾曲状にくびれた第 2 凹状成形ローラ 36 とを備える。上下一対となる第 1 凸状成形ローラ 33 と第 1 凹状成形ローラ 34 とで第 1 成形ローラを構成する。上下一対となる第 2 凸状成形ローラ 35 と第 2 凹状成形ローラ 36 とで第 2 成形ローラを構成する。

第 1 成形部 25 で搬送方向に曲げられた板ガラス 21 は、凸状成形ローラ 33, 35 と凹状成形ローラ 34, 36 とで挟まれながら搬送され、搬送面幅方向に曲げられる。

板ガラス 21 の搬送面幅方向への曲げが小さいときには、前記第 1 成形ローラのみで所定の曲げを行う。

強化部 27 は、複数の下強化部湾曲ローラ（下湾曲ローラ）38 と、複数の上強化部湾曲ローラ（上湾曲ローラ）39 と、下強化部湾曲ローラ 38 の下方に配置された下強化部ノズルボックス 40 と、上強化部湾曲ローラ 39 の上方に配

置された上強化部ノズルボックス 41 とを備える。

下強化部湾曲ローラ 38 及び上強化部湾曲ローラ 39 は、図示しない回転駆動源に連結され、回転駆動源を駆動することにより各強化部湾曲ローラ 38、39 は回転される。複曲ガラス 10 は、下強化部湾曲ローラ 38 と上強化部湾曲ローラ 39 との間に挟み込まれて搬送される。

下強化部ノズルボックス 40 にエア供給ポンプ 65 からエアを供給することにより、該エアは、複数のエアノズル 66 から複曲ガラス 10 に向けて吹き付けられる。

上強化部ノズルボックス 41 にエア供給ポンプ 65 からエアを供給することにより、該エアは、複数のエアノズル 68 から複曲ガラス 10 に向けて吹き付けられる。

つまり、複曲ガラス 10 は、上下のノズルボックス 41、40 により風冷される。

上下の強化部湾曲ローラ 39、38 は、複曲ガラス板 10 を挟持する。上下の強化部湾曲ローラ 39、38 は、半径  $R_2$  となるよう湾曲されている。これら上下の強化部湾曲ローラ 39、38 は、半径  $R_1$  の搬送路に沿うよう所定間隔で配置される。従って、複曲ガラス 10 は、所定の曲げ形状に保ちながら風冷され、精度よく製造される。

図 4 は、図 3 に示された第 2 成形部 26 の第 1 凸状成形ローラ 33 及び第 1 凹状成形ローラ 34 を示している。

第 1 凹状成形ローラ 34 は、複数の分割した分割ローラ、図 4 に示された実施例においては 12 個の分割ローラ 43A~43L と、該分割ローラ 43A~43L を挿入するストレートシャフト 44 とからなる。複数の分割ローラ 43A~43L は、中央部が湾曲状にくびれるよう配列される。隣接する分割ローラ 43A~43L 間にはスラストプレート 45 が介在される。

ストレートシャフト 44 は、その左右端が左右の支持部材 48、49 に設けられた左右の軸受 46、47 に取付けられ、水平に支持される。

分割ローラ 43A~43L の各々は、ストレートシャフト 44 の外周面に設けられたブッシュ 50 を介して、該ストレートシャフト 44 に対して回転自在に

取付けられる。複数の分割ローラ 43 ~ 43 L をストレートシャフト 44 に取付けることにより、全体として半径  $R2A$  の湾曲状の周面（凹状の周面）となるよう形成される。

分割ローラ 43 A ~ 43 L の各々の表面は、一例としてケブラー (KEVLAR) 「デュポン社の登録商標」（パラ系アラミド繊維）のような耐熱性被覆材（帯材やフェルト材）51 で被覆され、クッション効果を持たせている。よって、複曲ガラス 10 の表面に接触跡などの欠陥が発生することを防止している。

第 1 凸状成形ローラ 33 は、複数の分割した分割ローラ、図 4 に示された実施例においては 12 個の分割ローラ 53 A ~ 53 L と、該分割ローラ 53 A ~ 53 L を挿入するストレートシャフト 54 とからなる。複数の分割ローラ 53 A ~ 53 L は、中央部が突出するよう湾曲状に配列される。隣接する分割ローラ 53 A ~ 53 L 間にはスラストプレート 55 が介在される。

ストレートシャフト 54 は、その左右端が左右の支持部材 60, 61 に設けられた調整ボルト 58, 58 を介して左右の軸受 56, 57 に取付けられ、水平に支持される。調整ボルト 58, 58 は、第 1 凸状成形ローラ 33 を昇降し、第 1 凸状成形ローラ 33 と第 1 凹状成形ローラ 34 との間の間隔  $S$  を板ガラス 21 の板厚  $t$ （図 2 参照）に合わせて調整する。

分割ローラ 53 A ~ 53 L の各々は、ストレートシャフト 54 の外周面に設けられた複数のブッシュ 62 を介して、ストレートシャフト 54 に対して回転自在に取付けられる。複数の分割ローラ 53 A ~ 53 L をストレートシャフト 54 に取付けることにより、全体として中央部が凸状に湾曲した周面（凸状の周面）となるよう形成される。

ここで、第 1 凸状成形ローラ 33 の搬送面幅方向の半径は、第 1 凹状成形ローラ 34 の半径  $R2A$  から複曲ガラス 10 の板厚  $t$  を引いた値、すなわち、 $R2A - t$  となる。

分割ローラ 53 A ~ 53 L の各々の表面は、一例として前記ケブラーのような耐熱性被覆材（帯材やフェルト材）63 で被覆され、クッション効果を持たせている。よって、複曲ガラス 10 の表面に接触跡などの欠陥が発生することを防止している。

図 3 に戻って、第 2 凹状成形ローラ 3 6 は、第 1 凹状成形ローラ 3 4 と同様の構成をしており、複数の分割ローラ 7 3 A ~ 7 3 L (図 8 参照) を有する。これら分割ローラ 7 3 A ~ 7 3 L は、図示しないストレートシャフト挿入される。第 2 凹状成形ローラ 3 6 は、全体として中央部が凹状に湾曲した半径  $R_2$  の周面 (凹状の周面) を有する。

第 2 凸状成形ローラ 3 5 は、第 1 凸状成形ローラ 3 3 と同じ構成をしており、複数の分割ローラ 7 4 A ~ 7 4 L (図 8 参照) を有する。これら分割ローラ 7 4 A ~ 7 4 L は、図示しないストレートシャフト挿入される。第 2 凸状成形ローラ 3 5 は、全体として中央部が凸状に湾曲した周面 (凸状の周面) を有する。

ここで、第 2 凸状成形ローラ 7 3 5 の搬送面幅方向の半径は、第 2 凹状成形ローラ 3 6 の半径  $R_2$  から複曲ガラス 1 0 の板厚  $t$  を引いた値、すなわち、 $R_2 - t$  となる。

半径  $R_2 A$  と半径  $R_2$  とは、半径  $R_2 A > 半径 R_2$  の関係にある。これにより、第 1 凸状成形ローラ 3 3 と第 1 凹状成形ローラ 3 4 とで複曲ガラス 1 0 を目標とする湾曲の約中間程度まで曲げ、第 2 凸状成形ローラ 3 5 と第 2 凹状成形ローラ 3 6 とで複曲ガラス 1 0 を目標とする湾曲形状まで曲げる。

第 1 凸状成形ローラ 3 3 及び第 1 凹状成形ローラ 3 4 の分割ローラ 5 3 A ~ 5 3 L, 4 3 A ~ 4 3 L をストレートシャフト 5 4, 4 4 に挿入することで、分割ローラ 5 3 A ~ 5 3 L, 4 3 A ~ 4 3 L は、ストレートシャフト 5 4, 4 4 を軸に精度よく回転する。

第 2 凸状成形ローラ 3 5 及び第 2 凹状成形ローラ 3 6 の分割ローラ 7 4 A ~ 7 4 L, 7 3 A ~ 7 3 L をそれぞれのストレートシャフトに挿入することで、分割ローラ 7 4 A ~ 7 4 L, 7 3 A ~ 7 3 L は、該ストレートシャフトを軸に精度よく回転する。

従って、第 1 凸状成形ローラ 3 3 及び第 1 凹状成形ローラ 3 4 の間の隙間や、第 2 凸状成形ローラ 3 5 及び第 2 凹状成形ローラ 3 6 の間の隙間を一定に保つことができ、板ガラス 2 1 を精度よく曲げ成形することができる。

第 1 実施例では、第 2 成型部 2 6 は、第 1 及び第 2 凹状成形ローラ 3 4, 3 6 と、第 1 及び第 2 凸状成形ローラ 3 3, 3 5 とを備えた例を示しているが、そ

の他の例として、第 1 凸状成形ローラ 33 及び第 1 凹状成形ローラ 34、つまり第成形ローラのみを備えるようにしてもよい。但し、この場合には、複曲ガラス 10 を第 1 凸状成形ローラ 33 及び第 1 凹状成形ローラ 34 のみで目標の湾曲形状まで曲げる必要がある。

図 5 は、図 4 に示した第 1 凸状成形ローラ 33 の一部を拡大して示している。

分割ローラ 53 I の最大半径を  $r_1$  とすると、分割ローラ 53 I の外周は  $2\pi r_1$  となる。分割ローラ 53 J の最大半径を  $r_2$  とすると、分割ローラ 53 J の外周は  $2\pi r_2$  となる。半径  $r_1$  と半径  $r_2$  は、半径  $r_1 >$  半径  $r_2$  の関係にあり、 $2\pi r_1 > 2\pi r_2$  の関係となる。よって、分割ローラ 53 I と分割ローラ 53 J とが同じ角速度で矢印の方向に回転すると、分割ローラ 53 I の周速と分割ローラ 53 J の周速とが異なり、複曲ガラス 10 の表面に接触跡などの欠陥が発生する虞がある。

そこで、それぞれの分割ローラ 53 I、53 J をストレートシャフト 54 に回転自在に取付けることにより、それぞれの分割ローラ 53 I、53 J の表面に複曲ガラス 10 が接触した際に、それぞれの分割ローラ 53 I、53 J の周速を複曲ガラス 10 の搬送速度に合わせるようにする。よって、複曲ガラス 10 の表面に、複曲ガラス 10 と分割ローラ 53 I、53 J とのスリップによる接触跡などの欠陥が発生することを防止する。

図 3 に示す第 1 凹状成形ローラ 34、第 2 凸状成形ローラ 35 及び第 2 凹状成形ローラ 36 も、第 1 凸状成形ローラ 33 と同じ構成であり、同様の効果を得る。

図 4 に示す第 2 成形部 26 の第 1 凸状成形ローラ 33 及び第 1 凹状成形ローラ 34 を構成する各分割ローラ 53 A ~ 53 L、43 A ~ 43 L をストレートシャフト 54、44 に対して回転自在に取り付け、図 3 に示す第 2 凸状成形ローラ 35 及び第 2 凹状成形ローラ 36 を構成する各分割ローラ 74 A ~ 74 L、73 A ~ 73 L を図示しないストレートシャフトに対してそれぞれ回転自在に取り付けることで、第 2 成形部 26 は複曲ガラス 10 を搬送する駆動手段を備える必要がない。

第 2 成形部 26 には、上下一対の第 1 凸状成形ローラ 33 及び第 1 凹状成形

ローラ 34 からなる第 1 成形ローラと、上下一対の第 2 凸状成形ローラ 35 及び第 2 凹状成形ローラ 36 からなる第 2 成形ローラ、の 2 組の成形ローラが搬送路に配置されているだけであるため、第 2 成形部 26 の搬送距離  $L_2$  (図 2 に示す) は比較的短く抑えられる。よって、第 2 成形部 26 の上流に配置されている第 1 成形部 25 の複数のストレートローラ 30、31、及び第 2 成形部 26 の下流に配置されている強化部 27 の複数の強化部湾曲ローラ 38、39 の回転駆動力を利用して複曲ガラス 10 は搬送される。

しかし、本発明においては、複曲ガラス 10 を積極的に搬送するために、第 2 成形部 26 に駆動手段を持たせるようにしてもよい。

具体的に説明すると、図 4 に示す第 1 凹状成形ローラ 34 の中央部分に位置する 2 つの中央分割ローラ 43 F、43 G にストレートシャフト 44 を介して駆動手段からの回転駆動力が伝達できるように構成し、その他の分割ローラ 43 A ~ 43 E、43 H ~ 43 L は、ストレートシャフト 44 に対して回転自在に取付ける。更に、第 1 凸状成形ローラ 33 の中央部分に位置する 2 つの中央分割ローラ 53 F、53 G にストレートシャフト 54 を介して駆動手段からの回転駆動力が伝達できるように構成し、その他の分割ローラ 53 A ~ 53 E、53 H ~ 53 L は、ストレートシャフト 54 に対して回転自在に取付ける。

この例においても、中央分割ローラ 43 F、43 G、53 F、53 G の回転駆動力で複曲ガラス 10 を搬送する際に、その他の分割ローラ 43 A ~ 43 E、43 H ~ 43 L、53 A ~ 53 E、53 H ~ 53 L の周速を複曲ガラス 10 の搬送速度に合わせることができ、複曲ガラス 10 と分割ローラとのスリップによる接触跡などの欠陥が複曲ガラス 10 の表面に発生しない。

次に、本発明の第 1 実施例に係る板ガラスの複曲成形方法について、図 6 ~ 図 10 に基づいて説明する。

図 6 において、加熱炉 23 内の板ガラス 21 を複数のローラ 22 で搬送しながら、板ガラス 21 を軟化温度近くまで加熱する。加熱した板ガラス 21 を第 1 成形部 25 の複数の上下のストレートローラ 30、31 で挟みながら矢印 B に示す方向に搬送する。

複数の上下のストレートローラ 30、31 は、半径  $R_1$  の円弧状搬送路に沿

って所定間隔で搬送方向に配置されているため、板ガラス 21 は、半径 R1 で湾曲する搬送路に沿って搬送されることにより、半径 R1 で湾曲するよう曲げられる。

第 1 成形部 25 で搬送方向に曲げられた板ガラス 21 は、第 2 成形部 26 に向けて搬送される。つまり、図 7 に示す第 2 成形部 26 の第 1 凸状成形ローラ 33 及び第 1 凹状成形ローラ 34 で挟みながら矢印 C の如く搬送する。

この際、第 1 成形ローラである第 1 凸状成形ローラ 33 及び第 1 凹状成形ローラ 34 により、板ガラス 21 を搬送面幅方向に目標とする湾曲形状の略中間程度の湾曲形状、すなわち半径 R2A (図 3 参照) の円弧状となるよう曲げ成形する。

この中間程度まで曲げられた板ガラス 21 は、第 2 成形ローラである第 2 凸状成形ローラ 35 及び第 2 凹状成形ローラ 36 により挟まれながら矢印 C の如く搬送される。

この際、板ガラス 21 は、第 2 凸状成形ローラ 35 及び第 2 凹状成形ローラ 36 より更に曲げられ、搬送面幅方向に目標とする湾曲形状、すなわち半径 R2 (図 3 参照) の円弧状に曲げ成形される。

以上のように、まず、板ガラス 21 は、第 1 成形部 25 で搬送方向に曲げられた後、第 2 成形部 26 で搬送面幅方向に曲げられることにより、複曲成形される。

次に、図 8 に示すように、第 2 凸状成形ローラ 35 及び第 2 凹状成形ローラ 36 で板ガラス 21 (図 7 参照) を半径 R2 の円弧状に曲げることにより複曲ガラス 10 を成形する。

図 9 において、成形された複曲ガラス 10 は、強化部 27 の複数の下強化部湾曲ローラ 38 及び複数の上強化部湾曲ローラ 39 で挟みながら矢印 D に示す方向に搬送される。

ここで、上・下の強化部湾曲ローラ 39、38 は、半径 R2 (図 3 参照) の円弧に沿わせるとともに、これら上・下の強化部湾曲ローラ 39、38 を半径 R1 (図 2 及び図 3 参照) の円弧に沿って所定間隔をおいて配置されているため、複曲ガラス 10 は所望の曲げ形状に保ちながら搬送される。

この際、エア供給ポンプ 65 から下強化部ノズルボックス 40 にエアを供給



することにより、複数のエアノズル 66 から複曲ガラス 10 に向けてエアを矢印の如く吹き出す。同時に、エア供給ポンプ 65 から上強化部ノズルボックス 41 にエアを供給することにより、複数のエアノズル 68 から複曲ガラス 10 に向けてエアを矢印の如く吹き出す。複曲ガラス 10 は、所望の曲げ形状に保ちながら風冷強化される。

図 10 に示すように、強化部 27 で風冷強化された複曲ガラス 10 は、取上げ部 28 に取上げられ、取上げ部 28 の複数のローラ 29 でもって矢印 E 方向に搬送される。

ここで、複曲ガラス 10 は、その搬送方向及び搬送面幅方向のそれぞれの曲げが円弧状で、かつ搬送方向の曲げ半径  $R_1$  が搬送面幅方向の曲げ半径  $R_2$  よりも小さい。搬送方向の曲げ半径  $R_1$  を搬送面幅方向の曲げ半径  $R_2$  よりも小さくしたので、従来の曲げ装置に一对又は二対の搬送面幅方向の曲げローラを付加するだけで複曲ガラス 10 を成形できる。

次に、本発明の第 2 実施例に係る複曲成形装置及び方法について、図 11 及び図 12 に基づいて説明する。

図 11 に示した第 2 実施例に係る板ガラスの複曲成形装置 80 は、第 2 成形部 81 を第 1 凹状成形ローラ 82 及び第 1 凸部成形ローラ 83 と、図示しない第 2 凹状成形ローラ及び第 2 凸部成形ローラとで構成した点で第 1 実施例と異なるだけで、その他の構成は第 1 実施例と同じである。

第 1 凹状成形ローラ 82 は、外径の異なる筒状のリングローラ（分割ローラ）84A～84X をストレートシャフト 85 に回転自在に取付けられる。各リングローラ 84A～84X の幅を狭くすることで、各リングローラ 84A～84X を円筒形にすることが可能になる。

外径の異なる筒状のリングローラ 84A～84X のうち小径のリングローラ 84L、84M を中央に配置し、中央から左右端に向けて外径が徐々に大きくなるようにその他のリングローラ 84A～84K、84N～84X を配置する。これにより、第 1 凹状成形ローラ 82 の中央部を凹ませた略湾曲形状を有する第 1 凹状成形ローラ 82 が得られる。

第 1 凸状成形ローラ 83 は、外径の異なる筒状の複数のリングローラ（分割

ローラ) 86A~86Xをストレートシャフト87に回転自在に取付けられる。  
第1凹状成形ローラ82と同様に、各リングローラ86A~86Xの幅を狭くすることで、各リングローラ86A~86Xを円筒形にすることが可能になる。

外径の異なる筒状のリングローラ86A~86Xのうち大径のリングローラ86L、86Mを中央に配置し、中央から左右端に向けて外径が徐々に小さくなるようにリングローラ86A~86K、86N~86Xを配置する。これにより、第1凸状成形ローラ83の中央部を凸状に膨らませた略凸状の湾曲形状を有する第1凸状成形ローラ83が得られる。

図12に示すように、第1凹状成形ローラ82は、隣り合うリングローラ84A~84X(84P~84Uのみ図示する)間に介在されたスラストプレート88を有する。リングローラ84A~84Xの各々は、ブッシュ89を介してストレートシャフト85に対して回転自在(フリー)に取付けられる。

リングローラ84A~84Xの各々は、その外周に、一例としてケブラーのような耐熱性被覆材(帯材やフェルト材)90を有し、クッション効果を持たせている。複曲ガラス10は、その表面に接触跡などの欠陥が発生することが防止される。

第1凸状成形ローラ83は、隣り合うリングローラ86A~86X(86P~86Uのみ図示する)間に介在されたスラストプレート91を有する。リングローラ86A~86Xの各々は、ブッシュ92を介してストレートシャフト87に対して回転自在(フリー)に取付けられる。

リングローラ86A~86Xの各々は、その外周に、一例としてケブラーのような耐熱性被覆材(帯材やフェルト材)93を有し、クッション効果を持たせている。複曲ガラス10は、その表面に接触跡などの欠陥が発生することが防止される。

ここで、第2凹状成形ローラ及び第2凸部成形ローラも第1凹状成形ローラ82及び第1凸部成形ローラ83と同様の構成である。よって、第2実施例においても、第1実施例と同様の効果を得る。

第1及び第2実施例では、強化部27で複曲ガラス10を風冷強化する例について説明したが、これに限らないで、複曲ガラス10にエアを弱く吹き付けて

徐冷することも可能である。

更に、第 1 及び第 2 実施例では、複曲ガラス 10 の形状が、搬送方向長さの曲がりを同じ半径  $R_1$ 、かつ搬送方向に直交する方向の曲がりを同じ半径  $R_2$  とし、半径  $R_1 < \text{半径 } R_2$  の関係となる例について説明したが、半径  $R_1 < \text{半径 } R_2$  に限る必要はない。

更にまた、第 1 及び第 2 実施例の複曲ガラス 10 では、搬送方向に直交する方向の曲げを、単一半径  $R_2$  で円弧に曲げた例について説明したが、搬送方向に直交する方向の曲げは円弧に限らない。すなわち、複曲ガラス 10 の搬送方向に直交する方向の曲げは、複数の半径で複合的に曲げた形状でもよく、要は湾曲形状であればよい。

#### 産業上の利用可能性

湾曲した搬送路に複数のストレートローラを用いてローラ間のピッチを小さくし、ストレートローラによる搬送距離を短くすることで、薄い板ガラスの曲げ成形においても、板ガラスの昇温を維持した状態で次の曲げ成形工程に搬送でき、板ガラスを搬送方向長さ及び搬送方向と直交する方向において精度よく曲げ成形できる。このため、例えば縦と横との曲率半径が異なる複曲ガラスを製造する上で有益である。例えば自動車等に用いられるウインドガラスの製造に有益である。

## 請 求 の 範 囲

1. 水平の板ガラスを軟化温度近くまで加熱するステップと；

前記加熱した板ガラスを上下に配置した複数のストレートローラで挟みながら搬送することにより、板ガラスを搬送方向に曲げるステップと；

複曲ガラスを得るため、中央が湾曲状に膨らんだ凸状成形ローラと、中央が湾曲状に凹んだ凹状成形ローラとで、前記搬送方向に曲げた板ガラスを挟みながら搬送することにより、板ガラスを搬送方向に直交する方向に曲げるステップと；

を含む板ガラスの複曲成形方法。

2. 前記凸状成形ローラは、複数の分割した分割ローラをストレートシャフトに並べたものであり、

前記凹状成形ローラは、複数の分割した分割ローラをストレートシャフトに並べたものである請求項 1 に記載の板ガラスの複曲成形方法。

3. 前記複数の分割ローラは、一部あるいは全部が前記ストレートシャフトに対して回転自在である請求項 2 に記載の板ガラスの複曲成形方法。

4. 前記複曲ガラスは、その搬送方向及び搬送方向に直交する方向のそれぞれの曲げが円弧状で、かつ搬送方向の曲げ半径が搬送方向に直交する方向の曲げ半径よりも小さい請求項 1 に記載の板ガラスの複曲成形方法。

5. 前記複曲ガラスをさらに上下の湾曲ローラで挟みながら搬送することで、複曲ガラスの湾曲形状を維持しながら複曲ガラスに急冷処理を施すステップ、を更に含む請求項 1 に記載の板ガラスの複曲成形方法。

6. 水平の板ガラスを軟化温度近くまで加熱し、その後この板ガラスをローラで板ガラスの搬送方向及び搬送方向に直交する方向に複曲成形する板ガラスの成

形装置において、

前記加熱した板ガラスの上下に複数個配置し、板ガラスを挟みながら搬送することにより板ガラスを搬送方向に曲げる上下のストレートローラを有する第1成形部と；

これら上下のストレートローラで搬送方向に曲げた板ガラスを挟みながら搬送して、板ガラスを搬送方向に直交する方向に曲げて複曲ガラスを成形するため、中央が湾曲状に膨らんだ凸状成形ローラと、中央が湾曲状に凹んだ凹状成形ローラとを有する第2成形部と；

を備えている板ガラスの複曲成形装置。

7. 前記凸状成形ローラは、複数に分割した分割ローラをストレートシャフトに並べたものであり、

前記凹状成形ローラは、複数に分割した分割ローラをストレートシャフトに並べたものである請求項6に記載の板ガラスの複曲成形装置。

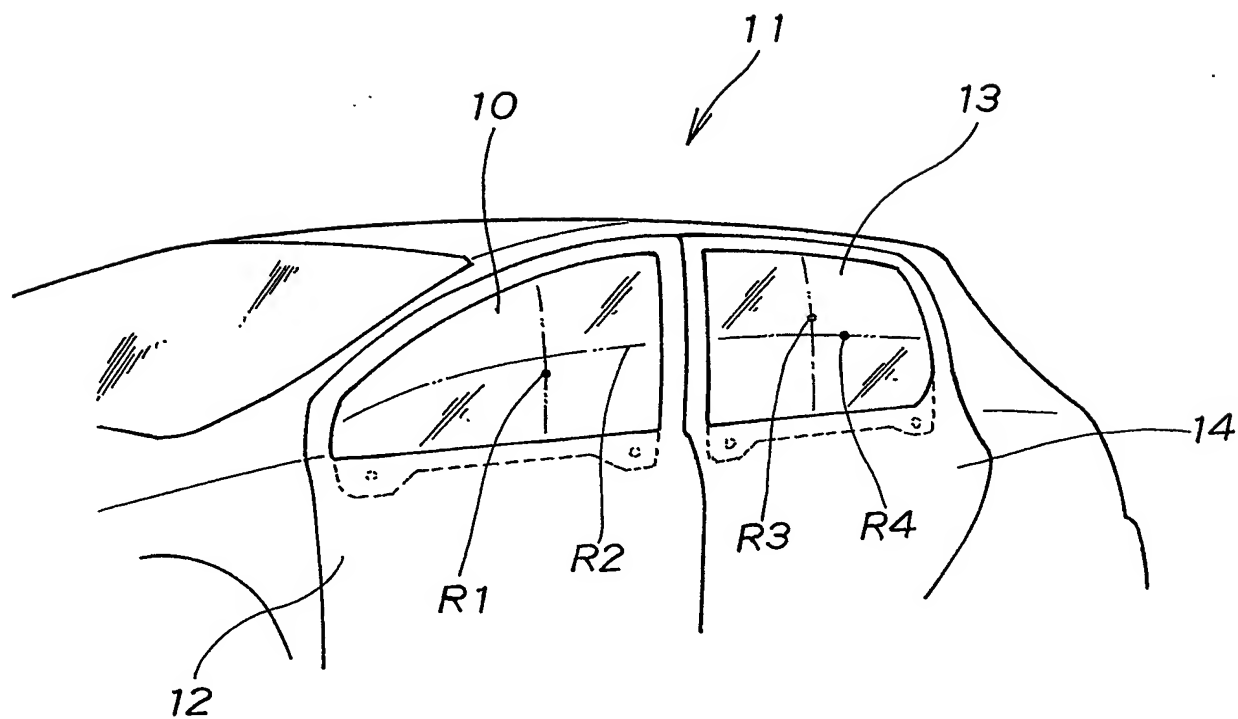
8. 前記複数の分割ローラは、一部あるいは全部が前記ストレートシャフトに対して回転自在である請求項7に記載の板ガラスの複曲成形装置。

9. 前記複曲ガラスの搬送方法及び搬送方向に直交する方向のそれぞれの曲げを円弧状に形成するように構成し、かつ複曲ガラスの搬送方向の曲げ半径が搬送方向に直交する方向の曲げ半径よりも小さくなるように構成した請求項6に記載の板ガラスの複曲成形装置。

10. 前記凸状成形ローラ及び前記凹状成形ローラで成形した前記複曲ガラスを湾曲ローラで挟みながら搬送することで、複曲ガラスの形状を維持しながら急冷処理を施す強化部を更に備えている請求項6に記載の板ガラスの複曲成形装置。

1/10

図 1



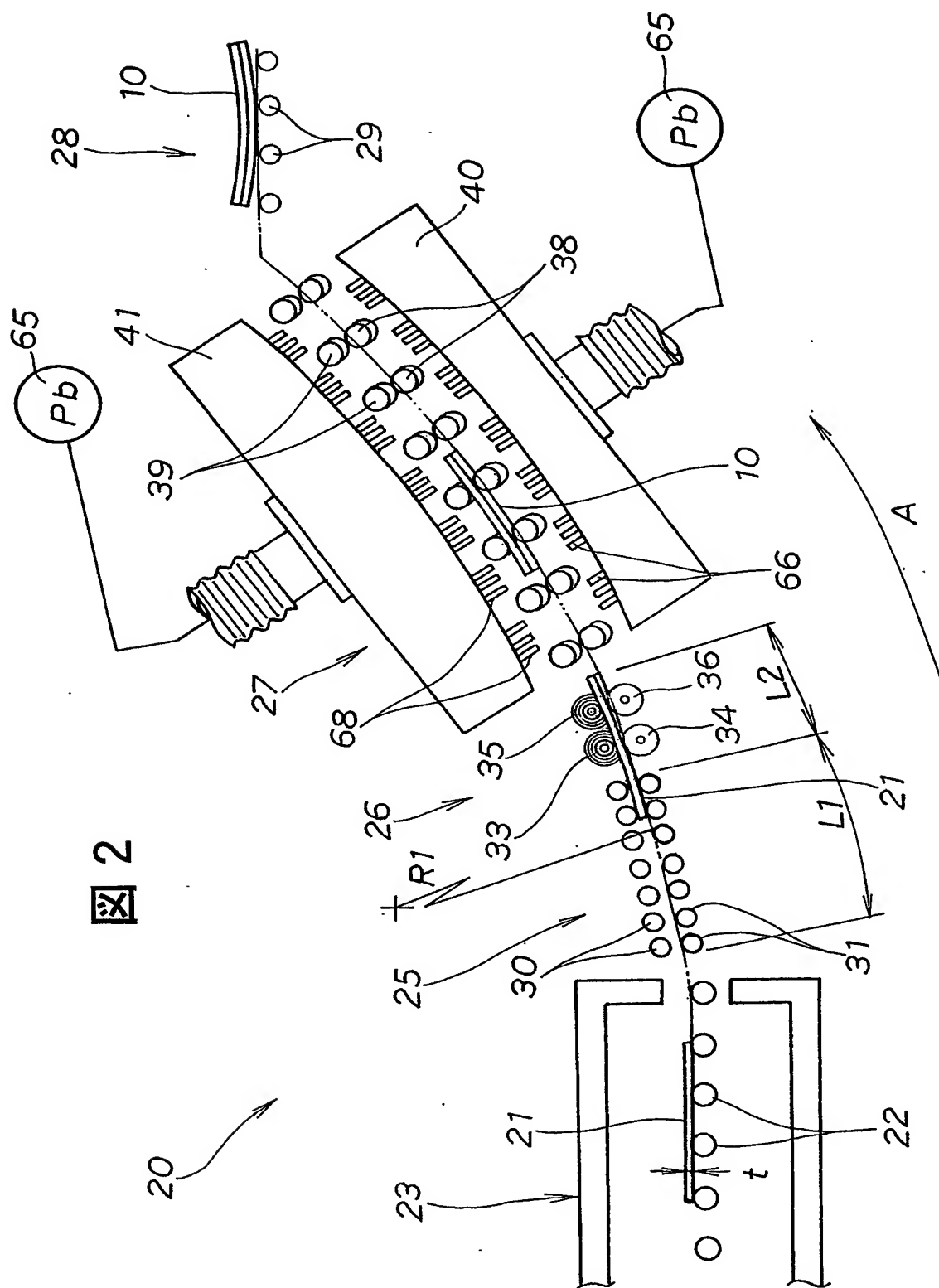


図 2





図 4

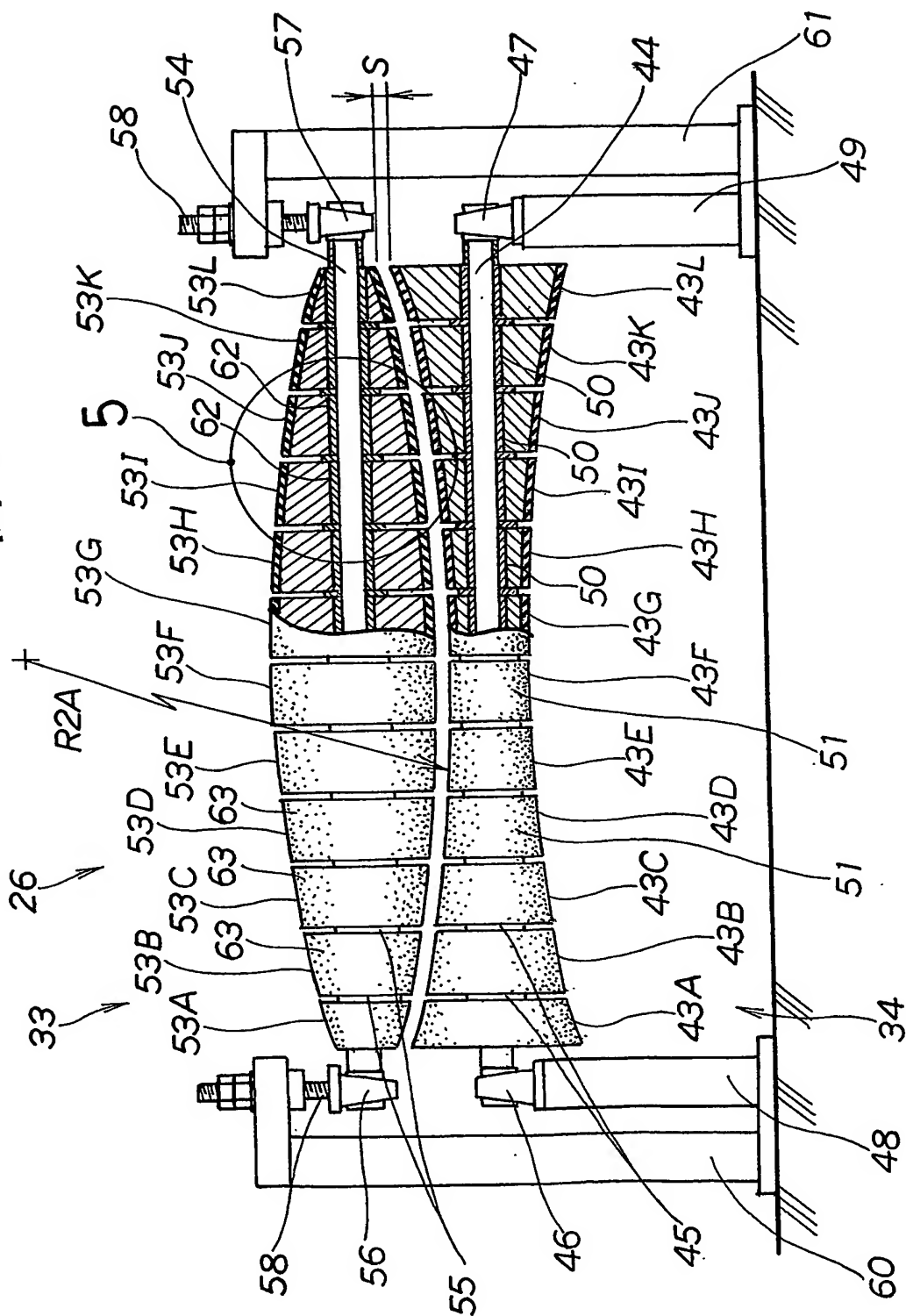


図 5

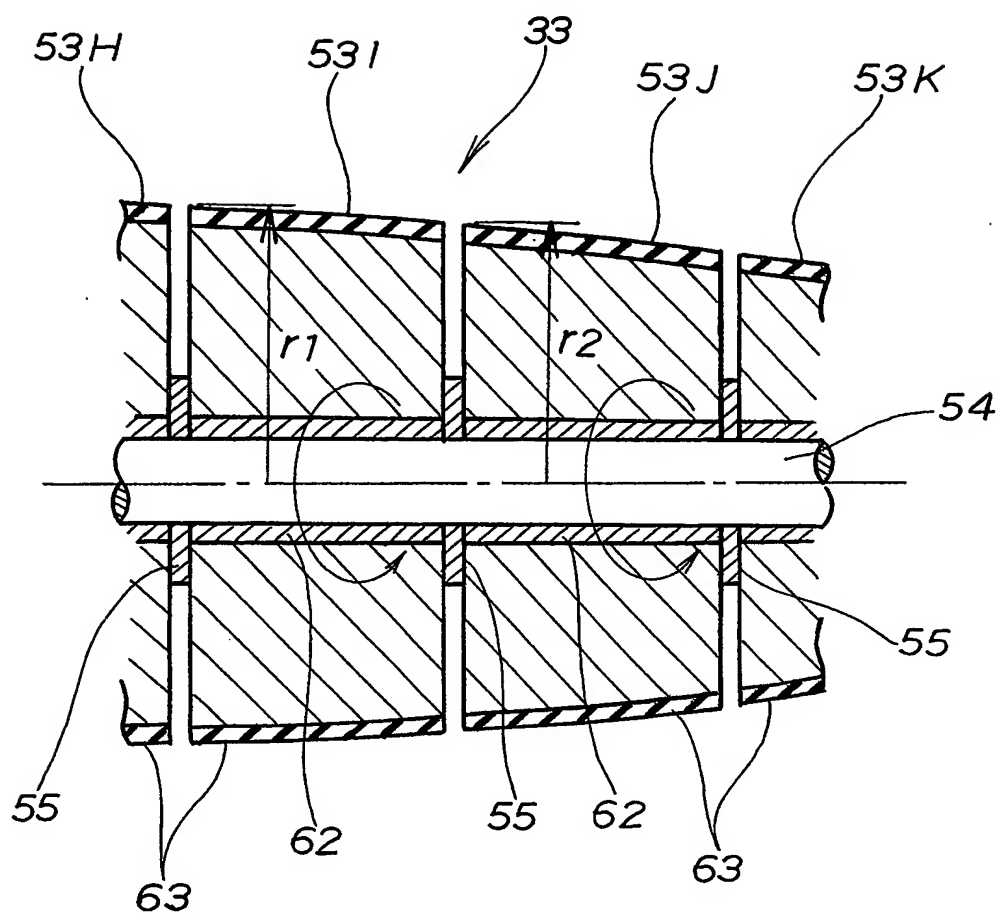


図 6

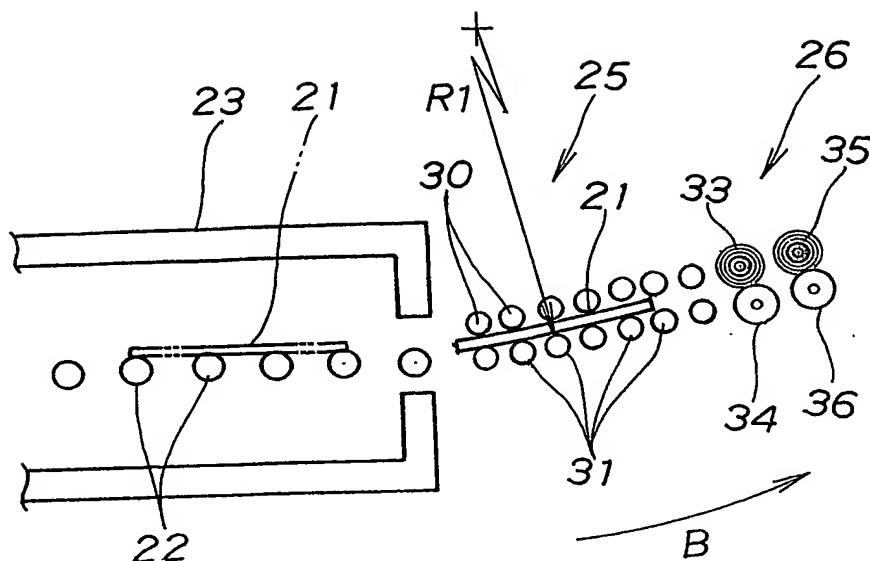


図 7

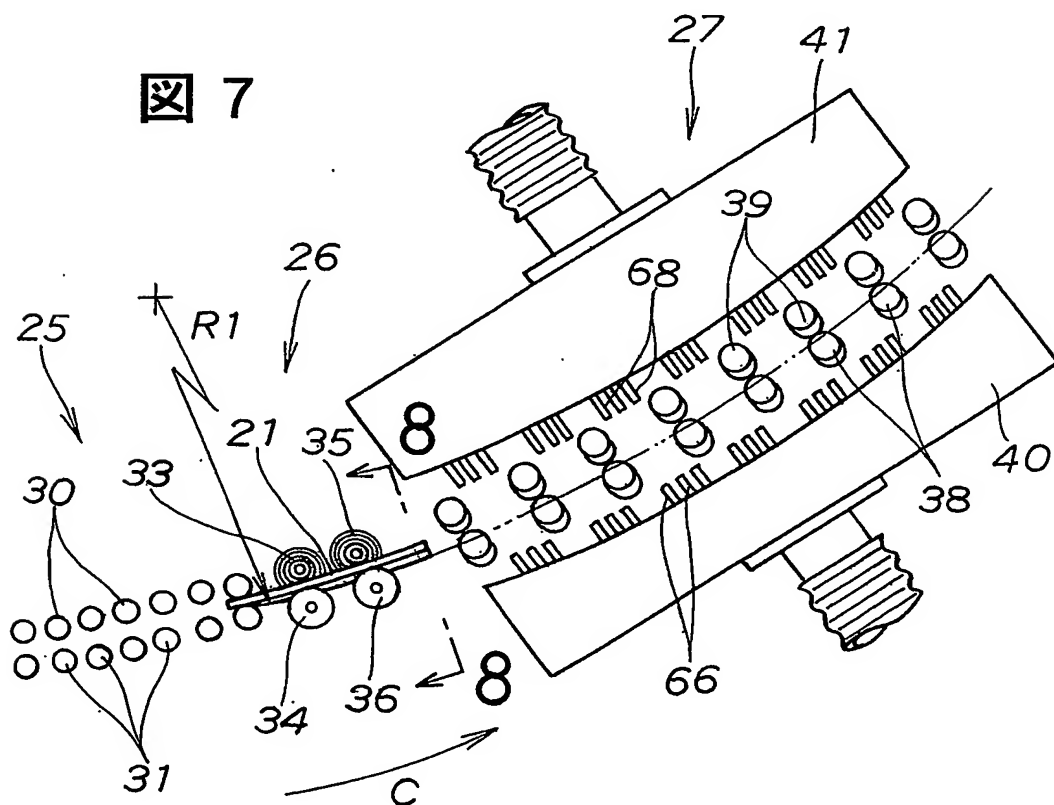


図 8

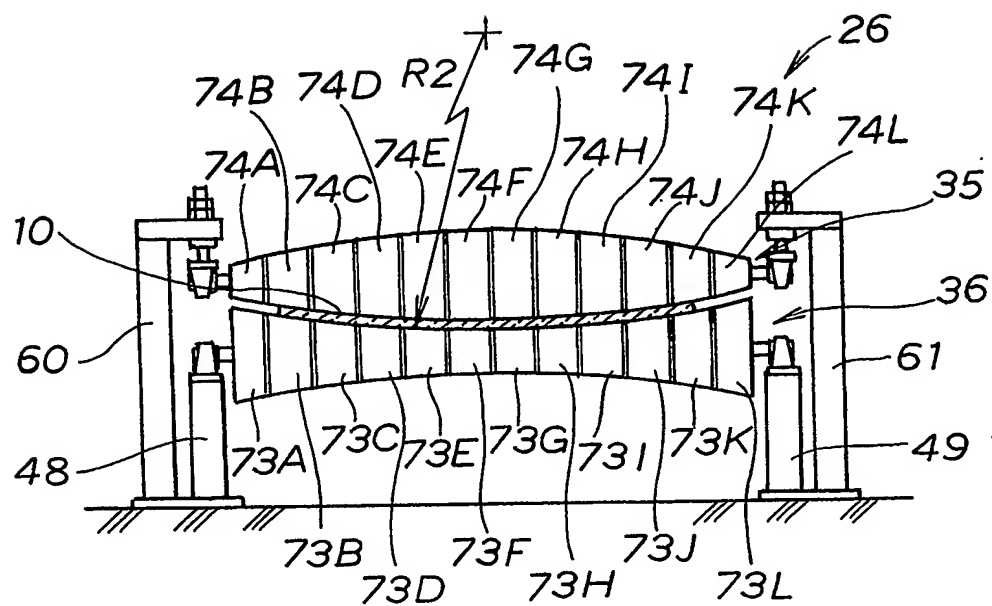
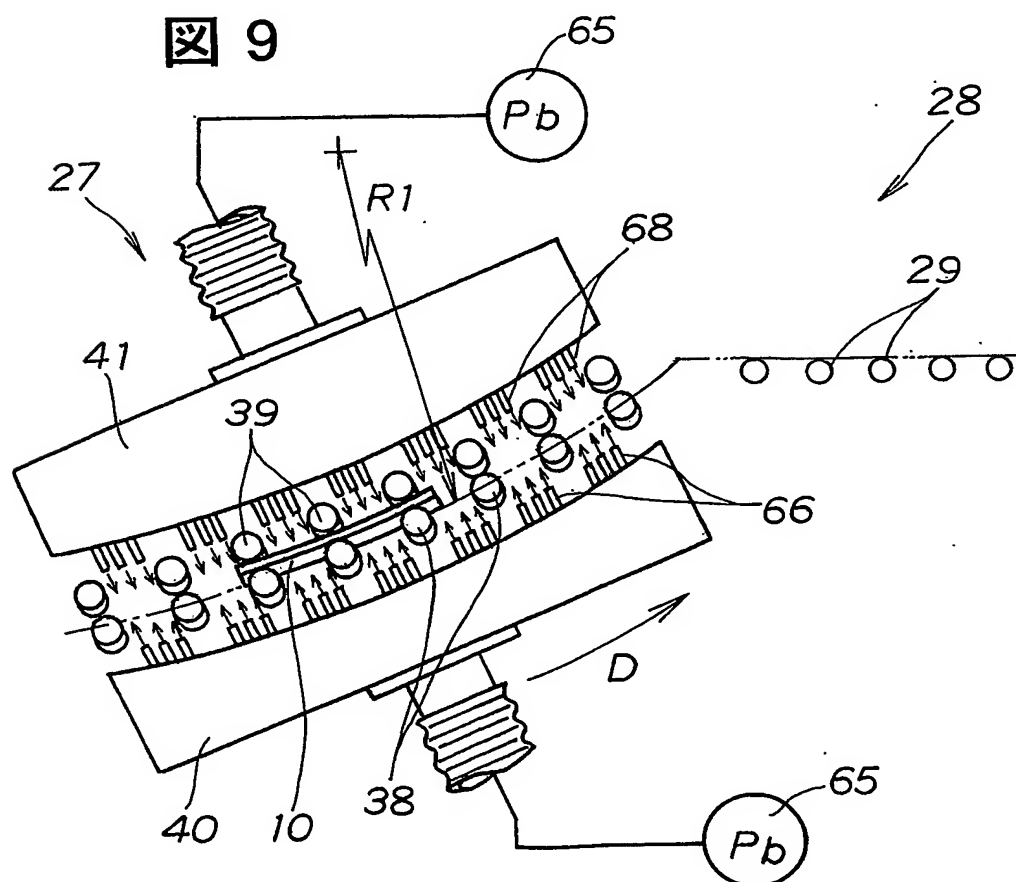


図 9



8/10

図 10

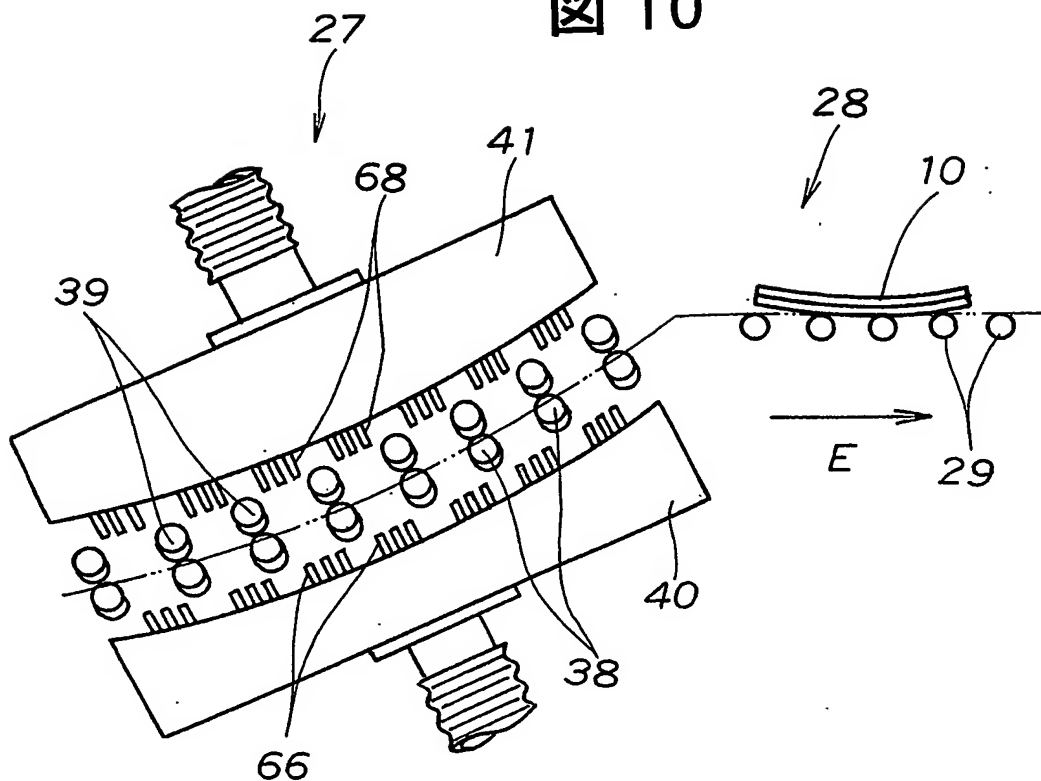


図 11

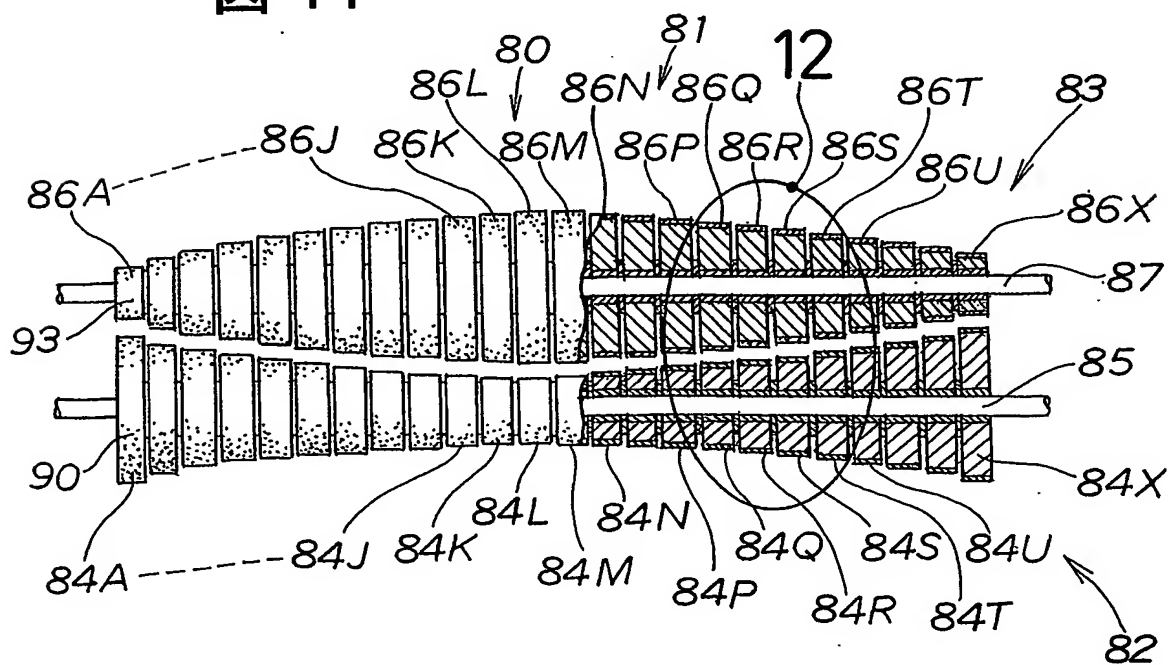
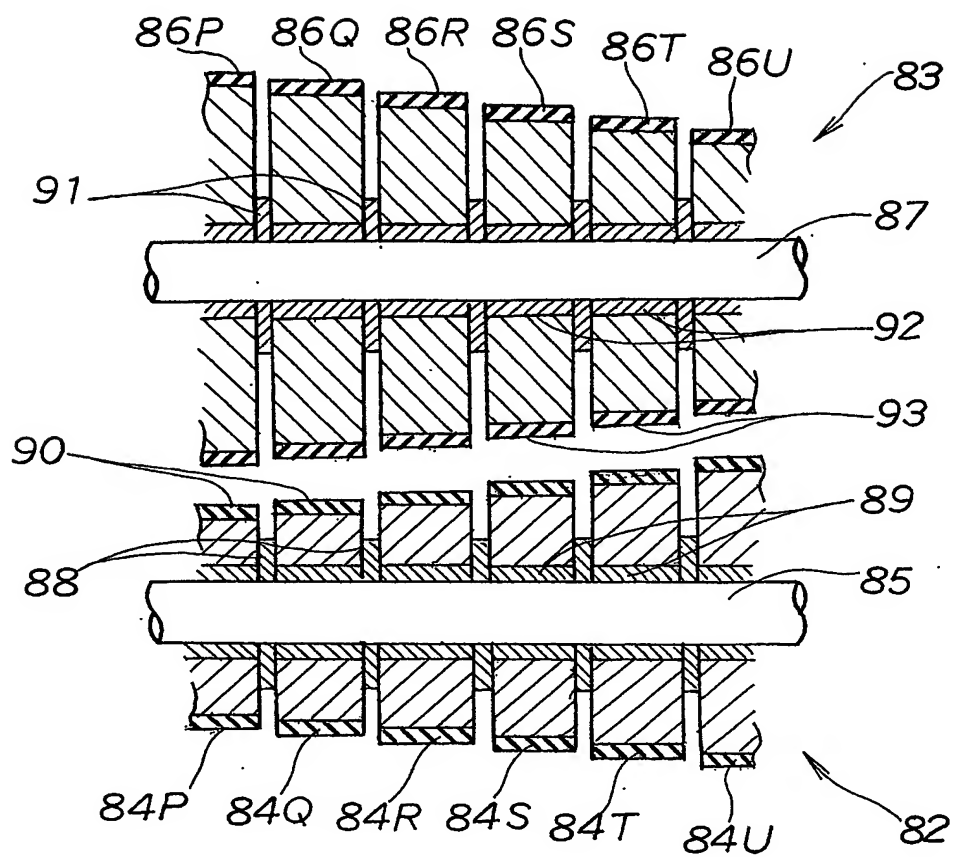
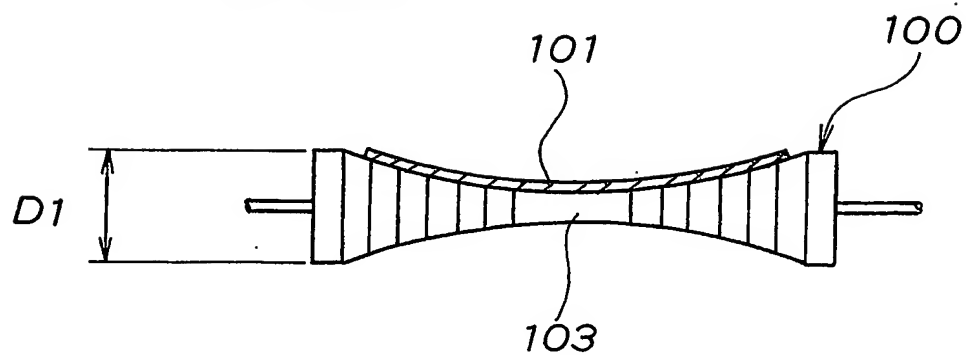


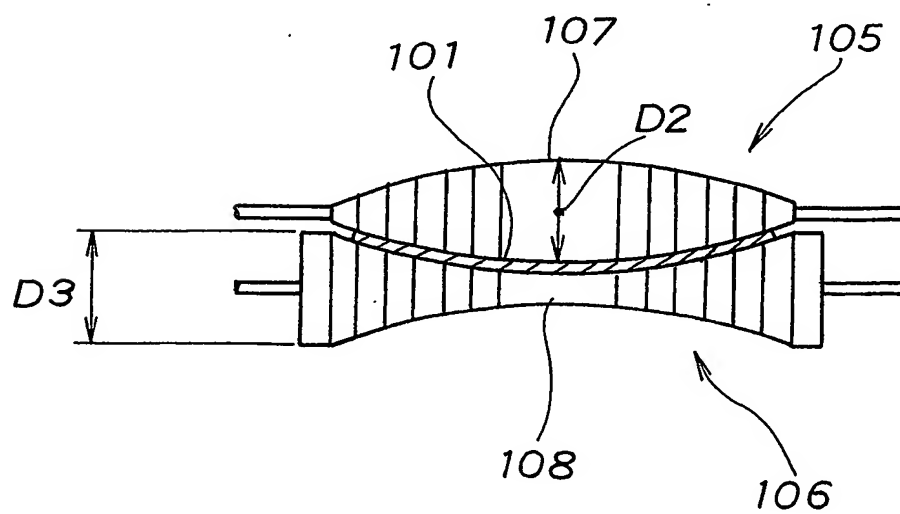
図 12



**図 13A**  
(先行技術)



**図 13B**  
(先行技術)



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Publication No.  
PCT/JP03/09388

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> C03B23/033

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> C03B23/033

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1209130 A1 (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.), 29 May, 2002 (29.05.02), Par. Nos. [0010], [0017], [0088], [0098] to [0101], [0106] to [0108]; Claim 6 & WO 01/007373 A	1-10
A	JP 2000-281367 A (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.), 10 October, 2000 (10.10.00), Column 1, lines 1 to 33 (Family: none)	1-10
A	US 4139359 A (PPG INDUSTRIES, INC.), 13 February, 1979 (13.02.79), Column 23, line 50 to column 26, line 41 & JP 54-85217 A	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 07 November, 2003 (07.11.03)	Date of mailing of the international search report 25 November, 2003 (25.11.03)
---	--

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Publication No.

PCT/JP03/09388

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 5069705 A1 (SAINT-GOBAIN VITRAGE INTERNATIONAL),  03 December, 1991 (03.12.91),  Column 9, line 34 to column 10, line 45  &amp; US 5094679 A1  (SAINT-GOBAIN VITRAGE INTERNATIONAL),  10 March, 1992 (10.03.92),  Column 9, line 36 to column 10, line 48  &amp; JP 03-174334 A</p>	1-10

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> C03B 23/033

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> C03B 23/033

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	EP 1209130 A1 (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.) 2002.05.29, 段落0010, 0017, 0088, 0098-0101, 0106-0108, Claims6 & WO 01/007373 A	1-10
A	JP 2000-281367 A (日本板硝子株式会社) 2000.10.10, 第1欄, 第1-33行 (ファミリーなし)	1-10
A	US 4139359 A (PPG INDUSTRIES, INC.) 1979.02.13, 第23欄, 第50行-第26欄, 第41行 & JP 5	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07.11.03

国際調査報告の発送日

25.11.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

板谷 一弘

4T

8821

電話番号 03-3581-1101 内線 3464

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	4-85217 A  US 5069705 A1 (SAINT-GOBAIN VITRAGE INTERNATIONAL) 1991. 12. 03, 第9欄, 第34行-第10欄, 第45行 & US 5094679 A1 (SAINT-GOBAIN VITRAGE INTERNATIONAL) 1992. 03. 10, 第9欄, 第36行-第10欄, 第48行 & J P 03-174334 A	1-10